



TITLE:

20.AlZn合金に於ける電子照射誘起析出の研究(大阪大学基礎工学研究科物理系専攻物性学分野,修士論文アブストラクト(1984年度))

AUTHOR(S):

和田, 理

CITATION:

和田, 理. 20.AlZn合金に於ける電子照射誘起析出の研究(大阪大学基礎工学研究科物理系専攻物性学分野,修士論文アブストラクト(1984年度)). 物性研究 1985, 44(4): 712-713

ISSUE DATE:

1985-07-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/91653>

RIGHT:

後者は $^3(n, \pi^*)$ の例になっている。

光照射時の定常状態では、 $H = 700(\text{G})$ でナフタレンの磁化率は $10^{-8}(\text{cgs})$ ベンゾフェノンは $\sim 10^{-9}(\text{cgs})$ の常磁性の信号を示し、入点以下の温度では十分測定可能な大きさであり、光を on, off した後の磁化変化は、 i 個の指数関数成分の和 $\Delta M_z = \sum_i A_i e^{-t/\tau_i}$ でよく表わせる。

ナフタレンは3つの成分から成り、(1)緩和時間は $\tau_1 \sim 2.5(\text{sec})$, $\tau_2 \sim 100(\text{ms})$, $\tau_3 \sim 10(\text{ms})$ 程度であり、 τ_2 , τ_3 は温度に強く依存する。これはスピン格子緩和の Orbach過程に起因している。(2) $A_1 < 0$, $A_2, A_3 > 0$ であり、 A_1, A_2 も τ_1, τ_2 と同様の温度変化を示す。

ベンゾフェノンは(1) $H \parallel \vec{b}$ のときは、2つの成分から成り、 $\tau_1 \sim 2(\text{ms})$, $\tau_2 \sim 20(\text{ms})$ である。いずれも温度に余り依らない。(2) $H \parallel \vec{c}$ の時は、 $i = 2$ の成分のみに近い形で表わせる。(3)成分の振幅比 $|A_2/A_1|$ は励起光の波長によって変化する。これはB-Pの $^1(n\pi^*)$ 励起、DDEの $^1(\pi\pi^*)$ 励起の違いに依存している。

ナフタレンの発光寿命は $2.4(\text{sec})$ 程度であると知られており、 τ_1 がこれを示すと考えられる。 τ_2 , τ_3 は温度に対し $\Delta E \sim 13(\text{cm}^{-1})$ の活性化エネルギーをもつスピン格子緩和である。 τ_1 と τ_2 , τ_3 の二ケタのオーダーの違いから $\sim 2\text{K}$ では三重項内の分布は熱平衡に近いと考えられ、このことから励起分子の数を推定した。

ベンゾフェノンにおいては、三重項の各サブレベルへの分布が、励起されたレベルからの三重項の経路によって異なり、スピン格子緩和が遅い為に、その分布は熱平衡から異なり、励起レベルの違いが反映されることが分った。

20. AlZn合金に於ける電子照射誘起析出の研究

和田 理

核融合炉の内壁は照射により損傷を受け変形・析出などの大きな物理的・化学的变化を生じる。現在研究されている多くの合金材料へのイオン、中性子照射では現象が複雑で、ミクロな解析が行えない。それ故、均一かつ高濃度に点欠陥を導入し、しかもその場観察のできる超高压電子顕微鏡を用いて単純なAlZn合金に於ける照射誘起析出の現象を研究した。

Al-3.4 at. % Zn 固溶体を電子照射すると、照射誘起析出物 (RIP: Radiation Induced Pr-

ecipitate) の出現・成長が観察される。RIP の成長は初期には一定速度であるが次第に減速して停止する。RIP の体積密度は低温ほど大きく、その最終的な直径は高温ほど大きい。また高温ほど RIP が観察されるまでの潜伏期間は長い。体積密度と温度のアレニウスの関係から析出過程の活性化エネルギーとして 2.0 eV が得られた。また密度や潜伏期間の照射強度依存性についても調べ、RIP の出現のための臨界照射強度があること、潜伏期間が照射強度を増すと著しく減少することなどが判った。


一方、ステレオ測定により空間分布を調べ、RIP は試料中央部にほぼ均一に分布し、溶質濃度が中央部で高められていることが判明した。これは照射を続けながら降温し過飽和状態から析出させることより確かめられた。

以上の実験から核融合炉に於ける合金材料のような強照射下では RIP を生じるような新しい平衡関係が合金内部に作られることが明らかで、その主役は点欠陥と溶質原子の相互作用及びそれによる両者の流れであると結論される。

21. X線回折による層間化合物 $\text{NbS}_2(\text{PY})_{1/2}$ の面内構造の研究

向 田 広 已

層状物質(ホスト)の層間は特異な反応空間を提供し異種の原子・分子(ゲスト)を受け入れて、いわゆるインターカレーション化合物を形成する。そしてホスト-ゲスト間の相互作用により多様な結晶学的及び電子的構造が形成され、新しい物性の発現性を秘めた新物質として注目されている。

我々は、層状物質 2H-NbS_2 の各層間に有機分子ピリジン(PY; ^N) をインターカレートした化合物 $\text{NbS}_2(\text{PY})_{1/2}$ につき PY の面内構造を X 線回折を用いて研究した。これまで電子線回折により PY 分子は $T \lesssim 70^\circ\text{C}$ では $13a \times 2\sqrt{3}a$ (a : hexagonal NbS_2 の面内格子定数) の長方超格子を形成し (Type III), $70 \lesssim T \lesssim 100^\circ\text{C}$ では $9a \times 2\sqrt{3}a$ (Type I), そして $T \gtrsim 100^\circ\text{C}$ において disorder 相に転移するが、非可逆的であることが報告されている。この電子線回折の実験は真空中で行なわれているので、我々は PY の飽和蒸気圧下での測定が必須であると考え、強度測定に信頼性の高い X 線用の特別な電気炉を製作し、PY 超格子の温度変化を“その場観察”で追跡した。その結果、 $T \gtrsim 70^\circ\text{C}$ において Type I 構造は存在せず Type